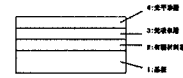


▶ (54) 명칭(Title)	WRITE-ONCE OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR RECORDING IT
▶ (19)(13) 구분	● JP A 국가별 특허문헌코드
▶ (11) 공개번호(Pub.No.)/ 일자	2003335062 (2003.11.25)
▶ (21) 출원번호(Appl.No.)/ 일자	2002144434 (2002.05.20)
▶ (51) 국제특허분류(Int. Cl.)	B41M 5/26; G11B 7/0045; G11B 7/24
▶ (51) IPC INDEX	

대표도
(Representative Drawing)



▶ (57) 요약(Abstract)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a write-once optical recording medium capable of responding to a blue laser wavelength region, utilizing a shallow channel base with good transfer property, and using an organic material with little changes in recording characteristics, a reflective index and the like against changes in recording and regeneration wavelengths, and a method for recording it.

SOLUTION: The write once optical recording medium (1) has a laminar structure in which at least an organic material layer having a main absorption band at a non-recording time existing at a longer wavelength side to a recording and regeneration wavelength, and no absorption function to a light of the recording and regeneration wavelength, an optical absorption layer and an optical interference layer are successively laminated on a base. The write once optical recording medium (2) has the laminar structure in which at least the optical interference layer, the optical absorption layer, the organic material layer having the main absorption band at the non-recording time existing at the longer wavelength side to the recording and regeneration wavelength, and no absorption function to the light of the recording and the regeneration wavelength, and a cover layer are successively laminated, and recording and regeneration are performed from the cover layer side. COPYRIGHT: (C)2004,JPO

▼ 세부항목 숨기기 설정

※ 아래항목중 불필요한 항목이 있으시면 "세부항목숨기기 설정"을 이용하시기 바랍니다.

▶ (71) 출원인(Applicant)	RICOH CO LTD
▶ (72) 발명자(Inventors)	SASA NOBORU
▶ (30) 우선권번호(Priority No.)/ 일자	JP2002070889 (2002.03.14) JP

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-335062
(P2003-335062A)

(43) 公開日 平成15年11月25日 (2003. 11. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/0045	Z 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/0045		7/24	5 1 6 5 D 0 2 9
	5 1 6		5 2 2 A 5 D 0 9 0
	5 2 2		5 3 4 N
	5 3 4		5 3 8 A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-144434(P2002-144434)

(22) 出願日 平成14年5月20日 (2002. 5. 20)

(31) 優先権主張番号 特願2002-70889(P2002-70889)

(32) 優先日 平成14年3月14日 (2002. 3. 14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 笹 登
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100094466
弁理士 友松 英爾

Fターム(参考) 2H111 EA03 EA25 FA01 FA11 FA14
FA24 FA25 FA27 FB43
5D029 JA04 JC01 LA17 LB04 MA02
MA08
5D090 BB03 CC01 CC14 DD01 EE02

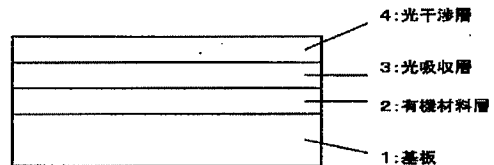
(54) 【発明の名称】 追記型光記録媒体とその記録方法

(57) 【要約】

【課題】 青色レーザー波長領域に対応可能であり、転写性のよい浅溝基板が利用でき、記録再生波長の変動に対し、記録特性や反射率等の変化が少ない、有機材料を用いた追記型光記録媒体とその記録方法の提供。

【解決手段】 (1) 基板上に、少なくとも、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、光吸収層、光干渉層が順次積層された層構造を有する追記型光記録媒体。

(2) 基板上に、少なくとも、光干渉層、光吸収層、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、カバー層が順次積層された層構造を有し、カバー層側から記録再生が行われる追記型光記録媒体。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、少なくとも、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、光吸収層、光干渉層が順次積層された層構造を有することを特徴とする追記型光記録媒体。

【請求項2】 基板上に、少なくとも、光干渉層、光吸収層、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、カバー層が順次積層された層構造を有し、カバー層側から記録再生が行われることを特徴とする追記型光記録媒体。

【請求項3】 有機材料層が、光吸収層の光吸収機能による発熱によって分解し、記録再生波長での吸収係数が増加する有機材料からなることを特徴とする請求項1又は2記載の追記型光記録媒体。

【請求項4】 光干渉層が、保護層としての機能を有することを特徴とする請求項1記載の追記型光記録媒体。

【請求項5】 光吸収層が、SiC、Si又はGeを主成分とする材料からなることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の追記型光記録媒体。

【請求項6】 光干渉層が、ZnS-SiO₂を主成分とする材料からなることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の追記型光記録媒体。

【請求項7】 350～500nmのレーザー波長範囲で記録再生が可能であることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の追記型光記録媒体。

【請求項8】 基板上に、少なくとも、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、光吸収層、光干渉層が順次積層された構造を有する追記型光記録媒体に対し、基板側からレーザー光を照射し、光吸収層の光吸収機能による発熱によって有機材料層の有機材料を分解させ、有機材料層の記録再生波長での吸収係数を増加させて記録を行うことを特徴とする追記型光記録媒体の記録方法。

【請求項9】 基板上に、少なくとも、光干渉層、光吸収層、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、カバー層が順次積層された構造を有する追記型光記録媒体に対し、カバー層側からレーザー光を照射し、光吸収層の光吸収機能による発熱によって有機材料層の有機材料を分解させ、有機材料層の記録再生波長での吸収係数を増加させて記録を行うことを特徴とする追記型光記録媒体の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、追記型(WORM: Write Once Read Many)光記録媒体に係り、特に350～500nm程度の青色レー

ザ波長領域でも高密度記録が可能な追記型光記録媒体とその記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】超高密度の記録が可能となる青色レーザーの開発は急速に進んでおり、それに対応した追記型光記録媒体の開発が行われている。従来の追記型光記録媒体では、有機材料からなる記録層にレーザー光を照射し、主に有機材料の分解・変質による屈折率変化を生じさせることで記録ピットを形成させており、記録層に用いられる有機材料の光学定数や分解挙動が、良好な記録ピットを形成させるための重要な要素となっている。従って、記録層に用いる有機材料としては、青色レーザー波長に対する光学的性質や分解挙動の適切な材料を選択する必要がある。即ち、未記録時の反射率を高め、またレーザーの照射によって有機材料が分解し大きな屈折率変化が生じるようにするため(これによって大きな変調度が得られる)、記録再生波長は大きな吸収帯の長波長側の裾に位置するように選択される。

【0003】何故ならば、有機材料の大きな吸収帯の長波長側の裾は、適度な吸収係数を有し且つ大きな屈折率が得られる波長領域となるためである。しかしながら、青色レーザー波長に対する光学的性質が従来並みの値を有する有機材料は未だ見出されていない。これは、青色レーザー波長近傍に吸収帯を持つ有機材料を得るためには、分子骨格を小さくするか又は共役系を短くする必要があるが、そうすると吸収係数の低下、即ち屈折率の低下を招くためである。つまり、青色レーザー波長近傍に吸収帯を持つ有機材料は多数存在し、吸収係数を制御することは可能となるが、大きな屈折率を持たないため、大きな変調度を得ることができなくなる。

【0004】青色レーザー対応の有機材料としては、例えば、特開2001-181524号、特開2001-158865号、特開2000-343824号、特開2000-343825号、特開2000-335110号各公報に記載がある。しかし、これらの公報では、実施例を見ても溶液と薄膜のスペクトルを測定しているのみで、記録再生に関する記載はない。特開平11-221964号、特開平11-334206号、特開2000-43423号各公報では、実施例に記録の記載があるものの、記録波長は488nmであり、また記録条件や記録密度に関する記載はなく、良好な記録ピットが形成できた旨の記載があるのみである。特開平11-58955号公報では、実施例に記録の記載があるものの、記録波長は430nmであり、また記録条件や記録密度に関する記載はなく、良好な変調度が得られた旨の記載があるのみである。

【0005】特開2001-39034号、特開2000-149320号、特開2000-113504号、特開2000-108513号、特開2000-222772号、特開2000-218940号、特開2000-

(3)

0-222771号、特開2000-158818号、特開2000-280621号、特開2000-280620号各公報では、実施例に記録波長430nm、NA0.65での記録例があるが、最短ピットが0.4 μ mという低記録密度条件(DVDと同等の記録密度)である。特開2001-146074号公報では、記録再生波長は405~408nmであるが、記録密度に関する具体的な記載がなく、14T-EFM信号の記録という低記録密度条件である。

【0006】また、従来のCD、DVD系光記録媒体と異なる層構成及び記録方法に関して、以下のような技術が公開されている。特開平7-304258号公報には、基板/可飽和吸収色素含有層/反射層という層構成で、可飽和吸収色素の消衰係数(本発明でいう吸収係数)の変化により記録を行う技術が開示されている。特開平8-83439号公報には、基板/金属蒸着層/光吸収層/保護シートという層構成で、光吸収層によって発生した熱によって、金属蒸着層を変色又は変形させることで記録を行う技術が開示されている。特開平8-138245号公報には、基板/誘電体層/光吸収体を含む記録層/反射層という層構成で、記録層の膜厚を変えることにより溝部の深さを変えて記録を行う技術が開示されている。

【0007】特開平8-297838号公報には、基板/光吸収体を含む記録層/金属反射層という層構成で、記録層の膜厚を10~30%変化させることにより記録を行う技術が開示されている。特開平9-198714号公報には、基板/有機色素を含有する記録層/金属反射層/保護層という層構成で、基板の溝幅を未記録部に対して20~40%広くすることにより記録を行う技術が開示されている。特許第2506374号公報には、基板/中間層/金属薄膜という層構成で、金属薄膜が変形しバブルを形成することにより記録を行う技術が開示されている。特許第2591939号公報には、基板/光吸収層/記録補助層/光反射層という層構成で、記録補助層を凹状に変形させると共に、記録補助層の変形に沿って光反射層を凹状に変形させることで記録を行う技術が開示されている。

【0008】特許第2591940号公報には、基板/光吸収層/多孔質な記録補助層/光反射層、或いは、基板/多孔質な記録補助層/光吸収層/光反射層という層構成で、記録補助層を凹状に変形させると共に、記録補助層の変形に沿って光反射層を凹状に変形させることで記録を行う技術が開示されている。特許第2591941号公報には、基板/多孔質な光吸収層/光反射層という層構成で、光吸収層を凹状に変形させると共に、光吸収層の変形に沿って光反射層を凹状に変形させることで記録を行う技術が開示されている。特許第2982925号公報には、基板/有機色素を含む記録層/記録補助層という層構成で、記録補助層と有機色素が相溶して、

有機色素の吸収スペクトルを短波長側へシフトさせることで記録を行う技術が開示されている。

【0009】特開平9-265660号公報には、基板上に反射層と記録層の機能を有する複合機能層、保護層を順次形成した層構成で、基板と複合機能層がバンプを形成することで記録を行う技術が開示されている。なお、複合機能層としては、ニッケル、クロム、チタン等の金属、又はそれらの合金との規定がある。特開平10-134415号公報には、基板上に金属薄膜層、変形可能な緩衝層、反射層、保護層を順次形成した層構成で、基板と金属薄膜層を変形させ、同時にこの変形部での緩衝層膜厚を薄くさせることで記録を行う技術が開示されている。なお、金属薄膜層としては、ニッケル、クロム、チタン等の金属、又はそれらの合金との規定がある。また、緩衝層としては、変形し易く適当な流動性を持つ樹脂が用いられ、変形を促進させるために色素を含有させても良いとの記載がある。

【0010】特開平11-306591号公報には、基板上に金属薄膜層、緩衝層、反射層を順次積層した層構成で、基板と金属薄膜層を変形させ、同時にこの変形部での緩衝層膜厚と光学定数とを変化させることで記録を行う技術が開示されている。なお、金属薄膜層としては、ニッケル、クロム、チタン等の金属、又はそれらの合金が好ましいとの記載がある。また、緩衝層は色素と有機高分子の混合物からなり、記録再生波長近傍に大きな吸収帯を有する色素が用いられる。特開平10-124926号公報には、基板上に金属記録層、バッファ層、反射層を順次積層した層構成で、基板と金属記録層を変形させ、同時にこの変形部でのバッファ層膜厚と光学定数とを変化させることで記録を行う技術が開示されている。なお、金属記録層としては、ニッケル、クロム、チタン等の金属、又はそれらの合金が好ましいとの記載がある。また、バッファ層は色素と樹脂の混合物からなり、記録再生波長近傍に大きな吸収帯を有する色素が用いられる。

【0011】以上のように、上記諸々の従来技術は、青色レーザ波長領域での追記型光記録媒体の実現を狙ったものではなく、青色レーザ波長領域で有効となる層構成や記録方法ではない。特に現在実用化されている青色半導体レーザの発振波長の中心である405nm近傍においては、従来の追記型光記録媒体の記録層に要求される光学定数と同程度の光学定数を有する有機材料が殆んど存在しない。また、405nm近傍で記録条件を明確にし、DVDよりも高記録密度で記録された例はない。更に、上記従来技術における実施例の多くは、従来のディスク構成(図1参照)での実験であり、また、従来のディスク構成と異なる構成も提案されているが、そこに用いられる色素は従来と同じ光学特性と機能が要求されており、青色レーザ波長領域で、有機材料からなる追記型光記録媒体を容易に実現できる層構成や記録原理、記

録方式についての有効な提案はない。

【0012】また、従来の有機材料を用いた追記型光記録媒体では、変調度と反射率の確保の点から、記録再生波長に対し大きな屈折率と比較的小さな吸収係数（0.05～0.07程度）を持つ有機材料しか使用することができない。即ち、有機材料は記録光に対して十分な吸収能を持たないため、有機材料の膜厚を薄膜化することが不可能であり、従って、深い溝を持った基板を使用する必要があった（有機材料は通常スピコート法によって形成されるため、有機材料を深い溝に埋めて厚膜化していた）。そのため、深い溝を有する基板の形成が非常に難しくなり、追記型光記録媒体としての品質を低下させる要因になっていた。更に、従来の有機材料を用いた追記型光記録媒体では、記録再生波長近傍に有機材料の主吸収帯が存在するため、有機材料の光学定数の波長依存性が大きくなり（波長によって光学定数が大きく変動する）、レーザの個体差や環境温度の変化等による記録再生波長の変動に対し、記録感度、変調度、ジッタ、エラー率といったような記録特性や、反射率等が大きく変化するという問題があった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、次のような特性を有する追記型光記録媒体とその記録方法の実現を目的とする。

(a) 青色レーザ波長領域（350～500nm程度）、特に405nm近傍の波長領域であっても記録再生が容易に行える、有機材料層を有する高密度記録可能な追記型光記録媒体。

(b) 転写性のよい浅溝基板でも記録再生が容易に行える、有機材料層を有する追記型光記録媒体。

(c) 記録再生波長の変動に対し、記録感度、変調度、ジッタ、エラー率といったような記録特性や、反射率等の変化が少ない追記型光記録媒体。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題は、次の1)～9)の発明（以下、本発明1～9という。）によって解決される。

1) 基板上に、少なくとも、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、光吸収層、光干渉層が順次積層された層構造を有することを特徴とする追記型光記録媒体。

2) 基板上に、少なくとも、光干渉層、光吸収層、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、カバー層が順次積層された層構造を有し、カバー層側から記録再生が行われることを特徴とする追記型光記録媒体。

3) 有機材料層が、光吸収層の光吸収機能による発熱によって分解し、記録再生波長での吸収係数が増加する

有機材料からなることを特徴とする1)又は2)記載の追記型光記録媒体。

4) 光干渉層が、保護層としての機能を有することを特徴とする1)記載の追記型光記録媒体。

5) 光吸収層が、SiC、Si又はGeを主成分とする材料からなることを特徴とする1)～4)の何れかに記載の追記型光記録媒体。

6) 光干渉層が、ZnS-SiO₂を主成分とする材料からなることを特徴とする1)～5)の何れかに記載の追記型光記録媒体。

7) 350～500nmのレーザ波長範囲で記録再生が可能であることを特徴とする1)～6)の何れかに記載の追記型光記録媒体。

8) 基板上に、少なくとも、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、光吸収層、光干渉層が順次積層された構造を有する追記型光記録媒体に対し、基板側からレーザ光を照射し、光吸収層の光吸収機能による発熱によって有機材料層の有機材料を分解させ、有機材料層の記録再生波長での吸収係数を増加させて記録を行うことを特徴とする追記型光記録媒体の記録方法。

9) 基板上に、少なくとも、光干渉層、光吸収層、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、カバー層が順次積層された構造を有する追記型光記録媒体に対し、カバー層側からレーザ光を照射し、光吸収層の光吸収機能による発熱によって有機材料層の有機材料を分解させ、有機材料層の記録再生波長での吸収係数を増加させて記録を行うことを特徴とする追記型光記録媒体の記録方法。

【0015】以下、上記本発明について詳しく説明する。本発明では、光吸収層の発熱によって、有機材料層の有機材料を分解させ、有機材料の主吸収帯よりも短波長側の吸収を増加させることが記録の基本原理である。本発明の追記型光記録媒体は、従来、光吸収層であり、かつ分解・変質に起因した屈折率（複素屈折率の実部）変化による記録層として機能していた有機材料層から、光吸収機能と記録機能とを分離させた点に特徴がある。即ち、有機材料層から光吸収機能を除き、有機材料層に隣接させて光吸収層を設けたものである。従って、本発明では、記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層を用いるが、ここで言う「吸収機能を有しない」とは、光吸収層に比べて十分小さな光吸収機能しか持たず（その吸収係数が光吸収層の吸収係数よりも十分小さく）、有機材料層単独の光吸収機能では、有機材料自身を分解させるような温度に至らないことを意味する（即ち、実質上、光吸収層として必要な吸収機能を果さないことを意味する）。従って、具体的には、有機材料の吸収係数が小さい場合や、膜厚が薄い場合を指すこと

になる。

【0016】従来の追記型光記録媒体では、有機材料の分解・変質によって記録再生波長における吸収係数を低下させ、これによる大きな屈折率変化を利用して変調度を発生させていた（図4参照。横軸の下の矢印は記録再生波長を示す）。これに対し、本発明の追記型光記録媒体では、有機材料の分解によって、その有機材料を構成していた分子や分子団の吸収を発生させ（大きな吸収帯よりも短波長側での吸収係数を増加させ）、この分子や分子団の吸収波長帯と記録再生波長とが重なるように設定することにより、記録再生波長における吸収係数を増加させて変調度を発生させる（図5参照）。その結果、有機材料層は、屈折率の制限が全く無くなり、また、記録再生波長に対し光吸収能を有する必要が無くなるため、光学定数に関して従来のような厳しい制限が無くなる。

【0017】唯一有機材料に要求されるのは、光吸収層の発熱によって確実に分解を起し、かつ、その分解特性（分解スピード、分解量等）が優れていることである。従って、記録再生が青色領域で行われるとしても、有機材料層の材料として、赤色レーザ波長領域に大きな吸収帯を有し、青色レーザ波長領域には大きな吸収帯を有しないが、分解特性の優れた有機材料、例えばCD-RやDVD-R用の色素を用いることができる。また、従来は、波長制御のために、複雑な置換基や合成上困難性の高い色素を記録層として用いる必要があったが、本発明の有機材料層ではそのような複雑な波長制御は必要ないため、コストの安い有機材料を選択することが可能となる。

【0018】上記の記録原理についてももう少し詳しく説明すると、本発明で用いる有機材料は、小さな分子や分子団が結合して、或いは、錯体や会合体等を形成して大きな共役系を形成した有機材料であって、分子や分子団が持っていた固有の吸収波長（図6の吸収スペクトルA、Bに相当）よりも長波長側に大きな主吸収帯を持ち、個々の分子や分子団が持っていた固有の吸収帯が消滅、又は減衰した吸収スペクトルを持つ（図7の吸収スペクトルCに相当）。このような有機材料に対し、図7で示すような $\lambda 1$ を記録再生波長として選択すると、未記録時は $\lambda 1$ での吸収が少なかった状態から、有機材料の分解によって、大きな分子を形成していた分子や分子団が持つ固有の吸収が増加し（図6参照）、 $\lambda 1$ での吸収も増加し、吸収係数の変化による記録部が形成できる。従って、ただ小さな分子や分子団が結合しているだけであって、共役系の広がり形成されないような分子は、図7のような状態、即ち、分子や分子団が持っていた固有の吸収帯が消滅又は減衰し、新たに大きな鋭い吸収帯が形成されるような状態が実現されないため、記録前後での吸収係数の変化が大きくならず、記録ピットを形成することができない。

【0019】また、従来の追記型光記録媒体では、有機材料層が記録機能と光吸収機能を兼用していたため、記録再生波長に対して大きな屈折率 n と比較的小さな吸収係数 k を有することが有機材料の必須条件であり、そのため有機材料を分解させる温度まで到達させるには、比較的厚い膜厚が必要となっていた（また相変化型の追記型光記録媒体に対し基板の溝深さが非常に深くなっていた）。しかし、本発明の記録媒体では、光吸収機能と記録機能を分離したため、有機材料層の膜厚は従来に比べて薄くすることが可能となる。また、有機材料層の薄膜化が可能となったことにより、転写性（成形性）に優れた溝深さの浅い基板を使用することが可能となり、追記型光記録媒体の信号品質が大幅に向上すると共に、従来に比べて基板を容易かつ安価に製造（成形）できる。

【0020】更に、本発明の光吸収層には、屈折率が正常分散性を示す材料を用いることができるため、また、有機材料層には、大きな吸収帯が記録再生波長よりも十分長波長側に存在する色素などの有機材料を用いるため（大きな吸収帯近傍では屈折率が異常分散性を示し、屈折率が波長によって大きく異なるという性質を示すが、大きな吸収帯から十分離れた波長領域では屈折率は正常分散性を示し、屈折率は波長に対し緩やかな変化を示す）、レーザの個体差や、環境温度の変化等による記録再生波長の変動に対し、記録感度、変調度、ジッタ、エラー率といったような記録特性や、反射率等が大きく変化するという従来の問題を大幅に解消することができる。

【0021】また、本発明は、上記のように、有機材料の主吸収帯よりも短波長側の吸収を増加させる記録原理を利用するものであるから、記録再生波長の範囲に制限はなく、赤色領域から青色領域まで、更には青色領域よりも短波長の領域までを含む広い範囲の記録再生波長に対応した追記型光記録媒体に適用可能である。そして、対象となる媒体の記録再生に用いられるレーザ波長に合わせて、適切な吸収帯を有する分子や分子団を含む有機材料を選択することにより、広い範囲の記録再生波長に対応した媒体を作成することができる。しかし、下記

(1)～(3)の理由により、本発明が適用される記録再生波長の範囲は500nm以下とすることが好ましい（現状では、利用可能なレーザ光の波長からみて350～500nm程度である）。

(1) 500nmを越える波長領域では、分子骨格が大きくなるため分解特性に優れた材料が多数存在すること

(2) 色素の分解によって発生する分子や分子団の吸収波長は、ほぼ500nm以下に発生すること

(3) 光吸収層として用いるSiC、Si又はGeの吸収係数（及び屈折率）は、長波長になるほど減少すること（赤色レーザ波長領域では、光吸収層又は光反射層としてSiやGeが十分機能しなくなる）

【0022】本発明では、主に光吸収層の光吸収機能に

よる発熱によって、有機材料層の記録再生波長での吸収係数を増加させることで記録を行うが、物理的な変形

(例えば基板や光吸収層の変形)を補助的に記録に用いることもできる。但し、この場合、基板や光吸収層等の変形による記録は、有機材料の分解による吸収係数の増加に起因する記録極性(記録によって再生信号が低下するか、増加するかを指す)と同一にすることが好ましい。この基板や光吸収層等の変形による記録極性は、基板の溝形状や変形量等で制御することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、添付した図面を参照しつつ詳しく説明する。基板材料としては、熱的、機械的に優れた特性を有し、基板側から(基板を通して)記録再生が行われる場合には光透過特性も優れているものであれば、特別な制限はない。具体例としては、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、非晶質ポリオレフィン、セルロースアセテート、ポリエチレンテレフタレートなどが挙げられるが、ポリカーボネート、非晶質ポリオレフィンが好ましい。基板の厚さは用途に応じて異なり、特に制限はない。

【0024】光吸収層には、有機材料層との屈折率差が大きく(通常0.5以上)、かつ熱伝導率がAgやAuに比べて比較的低い材料が適している。有機材料層との大きな屈折率差は、反射率を高め、記録再生信号の品質を向上させるために有効である(光吸収層を光反射層として兼用できることが好ましい)。また、AgやAuに比べて比較的低い熱伝導率を有することは、効率よく

(低記録パワーで)有機材料を分解させるためにも必要である。更に、有機材料の分解を低記録パワーで生じさせるために、光吸収層の材料として、記録波長における吸収係数がある程度大きい(好ましくは0.2以上の)ものを用いることが好ましい。以上の点から、光吸収層には、SiC、Si又はGeを主成分とする材料を用いることが好ましい。ここで、主成分とは、材料全体の50重量%以上を占めることを意味する。光吸収層の好ましい膜厚範囲は、5~50nmである。

【0025】光干渉層は、変調度と反射率を高めるために、光吸収層の隣接層のうち、有機材料層とは反対側の隣接層として挿入される。また、入射レーザー光に対して、光吸収層よりも奥側の層として設けられる。光干渉層には、記録再生波長に対して吸収係数が十分小さい

(好ましくは0.02以下の)材料を用いることが好ましい。その具体例としては、 Al_2O_3 、 MgO 、 BeO 、 ZrO_2 、 UO_2 、 ThO_2 などの単純酸化物系の酸化物； SiO_2 、 $2MgO \cdot SiO_2$ 、 $MgO \cdot SiO_2$ 、 $CaO \cdot SiO_2$ 、 $ZrO_2 \cdot SiO_2$ 、 $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ 、 $2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$ 、 $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ などのケイ酸塩系の酸化物； Al_2TiO_5 、 $MgAl_2O_4$ 、 $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ 、 $BaTiO_3$ 、 $LiNb$

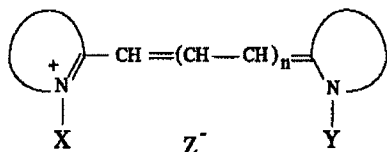
O_3 、 PZT 、 $PLZT$ ($PbTiO_3 - PbZrO_3$ 系酸化物)、フェライトなどの複酸化物系の酸化物； Si_3N_4 、 $Si_{6-z}Al_zO_zN_{8-z}$ 、 AlN 、 BN 、 TiN などの窒化物系の非酸化物； SiC 、 B_4C 、 TiC 、 WC などの炭化物系の非酸化物； LaB_6 、 TiB_2 、 ZrB_2 などのホウ化物系の非酸化物； CdS 、 MoS_2 などの硫化物系の非酸化物； $MoSi_2$ などのケイ化物系の非酸化物；アモルファス炭素、黒鉛、ダイヤモンド等の炭素系の非酸化物を挙げることができ、 $ZnS - SiO_2$ を主成分とすることが好ましい。ここで、主成分とは、材料全体の50重量%以上を占めることを意味する。

【0026】光干渉層の膜厚は、高反射率化(未記録時の反射率)と高変調度化が実現できるような膜厚に設定されることが好ましく、通常は5~200nm程度である。更に、光干渉層には、有機材料層や光吸収層を外側から保護する保護機能を持たせてもよい(いわゆる保護層としても機能させる)、光吸収層の変形を抑制するための機能を持たせることも可能である。この保護機能や変形抑制機能を持たせる場合には、光干渉層材料として硬度の高い材料(例えば上記した材料)を用いることが好ましく、また高反射率化と高変調度化を両立できる条件下で、膜厚を厚くすることが好ましい(通常は、高反射率化と高変調度化が両立できる光干渉層の最適膜厚範囲が複数存在するので、その中で厚めの膜厚範囲を選択することが好ましい)。

【0027】有機材料層に用いられる材料としては、色素が好ましい。色素としては、ポリメチン系、ナフトロシアン系、フタロシアン系、スクアリリウム系、クロコニウム系、ピリリウム系、ナフトキノ系、アントラキノン(インダンスレン)系、キサンテン系、トリフェニルメタン系、アズレン系、テトラヒドロコリン系、フェナンスレン系、トリフェノチアジン系各色素、及び金属錯体化合物などが挙げられる。例えば、酸化によって左右の複素環を結合するメチン鎖が切断されタール化するが、左右の複素環は残存するという分解挙動が知られている下記シアン色素〔化1〕は、本発明に適した色素の一例である。また、〔化1〕の色素の左右の複素環は、その複素環単独で350~500nmに吸収ピークを有する分子や分子団であることが好ましい。これによって、分解時の吸収係数の増加が青色レーザー波長領域で大きくなり、この領域での信号の検出が容易になる。なお、〔化1〕中のX、Y、Z⁻は、公知のシアン色素が有する種々の置換基又は陰イオンを表す。

【0028】

〔化1〕



【0029】色素層の形成は、蒸着、スパッタリング、CVD、溶剤塗布などの通常的手段によって行なうことができる。塗布法を用いる場合には、上記染料などを有機溶剤に溶解して、スプレー、ローラーコーティング、ディッピング、スピコーティングなどの慣用のコーティング法で行なうことができる。用いられる有機溶剤としては、メタノール、エタノール、イソプロパノールなどのアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類；N，N-ジメチルアセトアミド、N，N-ジメチルホルムアミドなどのアミド類；ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類；テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルなどのエーテル類；酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル類；クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタン、四塩化炭素、トリクロロエタンなどの脂肪族ハロゲン化炭素類；ベンゼン、キシレン、モノクロルベンゼン、ジクロルベンゼンなどの芳香族類；メトキシエタノール、エトキシエタノールなどのセロソルブ類；ヘキサン、ペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンなどの炭化水素類などが挙げられる。色素層の膜厚は、100 Å～10 μm、好ましくは100～2000 Åが適当である。

【0030】カバー層は、高密度化を図るため高NAのレンズを用いる場合に必要となる。例えば高NA化すると、再生光が透過する部分の厚さを薄くする必要があるが、これは、高NA化に伴い、光学ピックアップの光軸に対してディスク面が垂直からズレる角度（いわゆるチルト角、光源の波長の逆数と対物レンズの開口数の積の2乗に比例する）により発生する収差の許容量が小さくなるためであり、このチルト角が基板の厚さによる収差の影響を受け易いためである。従って、一般に基板の厚さを薄くしてチルト角に対する収差の影響をなるべく小さくするようにしている。

【0031】そこで、例えば基板上に凹凸を形成して記録層とし、その上に反射層を設け、更にその上に記録再生用の光を透過する光透過性のカバー層を設けて、カバー層側から再生光を照射することにより記録層の情報を再生することができるような構造の追記型光記録媒体や、基板上に反射層を設け、その上に記録層を形成し、更にその上に記録再生用の光に対し透過性を有するカバー層を設けて、カバー層側から再生光を照射することにより記録層の情報を再生することができるような構造の追記型光記録媒体が提案されている。このようにすれば、カバー層を薄型化していくことで対物レンズの高NA化に対応可能である。つまり、薄いカバー層を設け、

このカバー層側から記録再生することで、更なる高記録密度化を図ることができる。なお、このようなカバー層は、ポリカーボネートシートや紫外線硬化型樹脂により形成されるのが一般的である。また、本発明で言うカバー層には、カバー層を接着するための層も含むものとする。

【0032】本発明の光記録媒体における情報の記録原理を、図2～図3を参照しつつ説明する。光源として500 nm以下の波長のレーザを用いて、5～15 mW程度のパワーで光記録媒体に照射すると、光吸収層が光を吸収し、昇温して熱を放出する。この熱は有機材料層に伝達されて有機材料の分解を誘発する。この分解によって、有機材料は、有機材料を構成していた個々の分子や分子団に分断され、これらの個々の分子や分子団が持つ吸収帯の強度を増加させる。レーザ照射によって形成された記録ビット部では、この個々の分子や分子団が持つ吸収帯の強度増加と光干渉層の最適化とによって、未記録部との間に大きな反射率差が生じるため、再生レーザ光を照射することで明瞭に信号を検出することが可能となる。

【0033】以下、図2～図3の各構成の機能について説明する。図2は、青色レーザ波長対応の追記型光記録媒体を実現させる層構成の一例を示すもので、基板上に有機材料層、光吸収層、光干渉層が順次設けられた構造を有する。この構造では、通常記録再生が基板側から行われる。即ち、基板側からのレーザ光照射により光吸収層が発熱し、この熱によって有機材料の分解を誘発させ、記録再生波長での吸収係数を増加させることで記録が行われる。図3は、別の層構成の例を示すもので、基板上に、光干渉層、光吸収層、有機材料層、カバー層が順次設けられた構造を有する。この構造では、通常記録再生がカバー側から行われる。即ち、カバー層側からのレーザ光照射により光吸収層が発熱し、この熱によって有機材料の分解を誘発させ、記録再生波長での吸収係数を増加させることで記録が行われる。

【0034】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

【0035】実施例1

本発明の層構成と記録原理によって、良好な記録再生が実現できることを検証する。基板上に、未記録時の主吸収帯が記録再生波長に対して長波長側に存在し、かつ記録再生波長の光に対して吸収機能を有しない有機材料層、光吸収機能を有するSiからなる光吸収層、ZnS-SiO₂からなる光干渉層を積層した光記録媒体に対し、Si層の膜厚を変えて、有機材料層の膜厚と光干渉層の膜厚を変化させた時の反射率と変調度を計算した。なお、有機材料層の未記録時の複素屈折率は、1.50-i0.050であり、記録後の複素屈折率は1.50

—i0.125と仮定した(記録再生波長は405nmに設定)。その結果、Si層の膜厚が10nmの場合、変調度(MA)は図8、反射率(R)は図9に示す通りであり、Si層の膜厚が15nmの場合、変調度(MA)は図11、反射率(R)は図12に示す通りであり、Si層の膜厚が20nmの場合、変調度(MA)は図14、反射率(R)は図15に示す通りとなった。また高い変調度と高い反射率が得られる領域を明確にするために、変調度×反射率(MA×R)を計算し、Si層の膜厚が10nm、15nm、20nmの場合について、それぞれ、図10、図13、図16に示した。なお、図8～図16の横軸は有機材料層の膜厚、縦軸は光干渉層(ZnS-SiO₂)の膜厚を示す。また、図8の右側のカラムは、図中の各領域の変調度の相対的レベルを示すスケールであって、全体を0～1として段階的に色分けして示したものである。図9～図16も同様の段階的表示をしてあるが、スケールは同じであるので省略した。

【0036】これらの結果から、例えばSi層の膜厚が20nmの場合、図16を見ると、高変調度で高反射率が達成できる領域が、色素膜厚80～100nmで干渉層膜厚20nm近傍と、色素膜厚80～100nmで干渉層膜厚100nm近傍であることが分り、この領域での変調度及び反射率は、図14及び図15から、変調度50%程度、反射率30～40%であることが分る。従って、色素即ち有機材料を用いた追記型光記録媒体において、青色レーザ波長領域でも高反射率化と高変調度化を図り得ることが確かめられた。なお、上記の最適条件は、前述の通り、記録による有機材料層の複素屈折率変化が、1.50-i0.050→1.50-i0.125と仮定した場合のものであるが、当然ながら本発明はこれに限定されるものではない。有機材料層の吸収係数(複素屈折率の虚部)の増加が大きくなれば、変調度や反射率を高めることができ、最適条件の範囲も広がるので、例えば、有機材料層の膜厚を更に薄膜化することができる(つまり浅い溝の基板が使用できる)。また、本実施例では、基板側からの記録再生を考えた基板/有

<記録条件>

記録線密度：1T=0.0917(μm)

記録線速度：6.0(m/sec)

記録ストラテジ：Basic strategy(基本ストラテジ)

$T_{top} - T_{mp} = 1.40 - 0.75(T)$

記録パワー：8.5(mW)

記録パターン：8-16変調信号

【0039】以上、本発明の実施例1～2から、本発明の追記型光記録媒体の層構成と記録原理が、青色レーザ波長対応の有機材料を用いた追記型光記録媒体の実現に非常に有効であることが確認できた。また、従来、有機材料を用いた追記型光記録媒体では、有機材料層で熱を発生させる必要があったため、有機材料層を薄膜化でき

機材料層/光吸収層/光干渉層という構成で反射率や変調度の計算を行ったが、記録再生波長に対しカバー層が十分厚く且つ基板とカバー層の屈折率がほぼ同一であれば、カバー層側からの記録再生を考えた基板/光干渉層/光吸収層/有機材料層/カバー層という構成での反射率や変調度も殆んど同一結果となることは明白である。

【0037】実施例2

次いで、実際の記録によって有機材料層の吸収係数(複素屈折率の虚部)が増加することを確かめた。溝深さ55nmの案内溝を有するポリカーボネート基板上に、

(株)林原生物化学研究所製の色素(NK3408)からなる有機材料層をスピコート法によって形成し、更にその上に膜厚10nmのSi層(光吸収層)、膜厚30nmのZnS-SiO₂からなる光干渉層を順次設けて追記型光記録媒体を作成した。なお、波長405nmにおけるNK3408の複素屈折率は、1.507-i0.056であり、従来の追記型光記録媒体に用いる有機材料に要求される複素屈折率に比べて、著しく劣った複素屈折率である(例えばDVD-Rに用いられている色素の、記録再生波長近傍での複素屈折率は、2.5-i0.10程度である)。

【0038】上記光記録媒体に対し、パルステック工業(株)製の光ディスク評価装置DDU-1000(波長：405nm、NA：0.65)を用いて、下記の条件で記録を行った結果、変調度約55%の信号が得られた。また、上記光記録媒体の光吸収層を剥がし、記録部分と未記録部分の色素をエタノールで溶かして、それぞれのスペクトルを測定した。その結果、図17に示すように、記録部では、波長400nm近傍の領域において、吸収係数(複素屈折率の虚部)の明らかな増加が認められ(記録はグループ部のみに行われたため、記録部のスペクトルには多量の未記録部成分が含まれる)、本発明の追記型光記録媒体における記録原理を確認できた。また、実施例1において、記録によって有機材料層の吸収係数(複素屈折率の虚部)が約2.5倍に増加するとした仮定に妥当性があることが裏付けられた。

ず、深い溝(例えば150～180nm)を必要としていたが、本発明の記録原理によって、有機材料の薄膜化が可能となり、55nmという非常に浅い溝を有する基板を使用できることが確かめられた。但し、本発明は、基板の溝深さを55nm近辺に限定するものではない。

【0040】実施例3

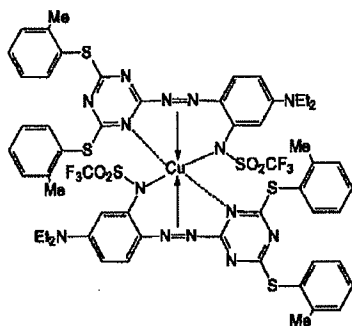
(9)

従来のDVD-Rに用いることができる下記〔化2〕で示される色素の複素屈折率（屈折率 n と吸収係数 k ）、本発明で使用でき且つ従来のDVD-Rにも用いることができる（株）林原生物化学研究所製の色素（NK4382）の複素屈折率（屈折率 n と吸収係数 k ）、光吸収層として用いることのできるSiの複素屈折率（屈折率 n と吸収係数 k ）、及び、光干渉層として用いることのできるZnS-SiO₂の複素屈折率（屈折率 n と吸収係数 k ）を測定した。その結果を、図18（〔化2〕の色素の場合）、図19（NK4382の場合）、図20（Siの場合）、図21（ZnS-SiO₂の場合）に示す。

【0041】図18に示す結果から、従来の記録材料に対し、記録再生波長を有機材料の吸収帯の長波長側に位置させるような従来の記録方法を採用すると、記録再生波長の変動に対し、屈折率 n や吸収係数 k が大きく変動することが確認できた。一方、図19に示す結果から分るように、本発明では、従来の記録材料に対し、記録再生波長を有機材料の主吸収帯から十分短波長側に位置させる記録方法であるため、記録再生波長の変動に対し、屈折率 n や吸収係数 k が殆んど変動しないことが確認できた。また、光吸収層として用いることのできるSiや、光干渉層として用いることができるZnS-SiO₂も記録再生波長の変動に対し、屈折率 n や吸収係数 k が大きく変動しないことが確認できた（図20、図21参照）。以上のように、本発明の追記型光記録媒体の層構成によって、記録再生波長の変動に対し、記録感度、変調度、ジッタ、エラー率といったような記録特性や、反射率等の変化が少ない追記型光記録媒体が実現できることが確認できた。

【0042】

〔化2〕



【0043】

【発明の効果】本発明によれば、350～500nm程度の青色レーザー波長領域の記録再生に対応可能であり、転写性のよい浅溝基板を利用でき、記録再生波長の変動に対し、記録感度、変調度、ジッタ、エラー率といったような記録特性や反射率等の変化が少ない、有機材料を用いた追記型光記録媒体を、容易にしかも安価に提供することができる。また、本発明1によれば、基板側から

の記録再生により高密度化を図ることができる追記型光記録媒体を、本発明2によれば、カバー層側からの記録再生により高密度化を図ることができる追記型光記録媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の追記型光記録媒体の層構成を説明するための図である。

【図2】本発明の追記型光記録媒体の層構成を説明するための図である。

【図3】本発明の追記型光記録媒体の、別の層構成を説明するための図である。

【図4】従来の追記型光記録媒体の記録原理を説明するための図である。

【図5】本発明の追記型光記録媒体の記録原理を説明するための図である。

【図6】本発明の追記型光記録媒体に用いられる有機材料の特性を説明するための図である。

【図7】本発明の追記型光記録媒体に用いられる有機材料の特性を説明するための図である。

【図8】Si膜厚が10nmの場合における変調度(MA)の計算結果を示す図である。

【図9】Si膜厚が10nmの場合における反射率(R)の計算結果を示す図である。

【図10】Si膜厚が10nmの場合における変調度×反射率(MA×R)の計算結果を示す図である。

【図11】Si膜厚が15nmの場合における変調度(MA)の計算結果を示す図である。

【図12】Si膜厚が15nmの場合における反射率(R)の計算結果を示す図である。

【図13】Si膜厚が15nmの場合における変調度×反射率(MA×R)の計算結果を示す図である。

【図14】Si膜厚が20nmの場合における変調度(MA)の計算結果を示す図である。

【図15】Si膜厚が20nmの場合における反射率(R)の計算結果を示す図である。

【図16】Si膜厚が20nmの場合における変調度×反射率(MA×R)の計算結果を示す図である。

【図17】実施例2で用いた色素の記録前後のスペクトル変化を示す図である。

【図18】従来の記録再生波長領域での複素屈折率を示す図である。

【図19】本発明の記録再生波長領域での複素屈折率を示す図である。

【図20】本発明で用いることのできるSiの複素屈折率を示す図である。

【図21】本発明で用いることのできるZnS-SiO₂の複素屈折率を示す図である。

【符号の説明】

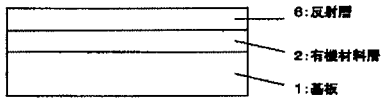
- 1 基板
- 2 有機材料層

(10)

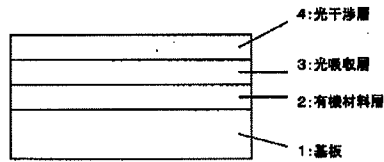
- 3 光吸収層
- 4 光干渉層

- 5 カバー層
- 6 反射層

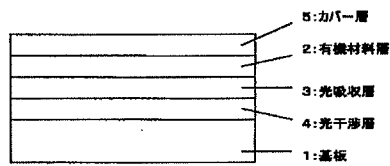
【図1】



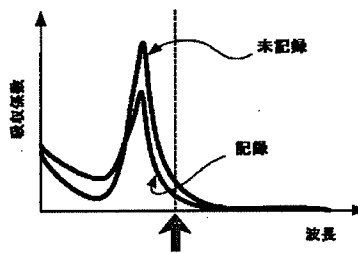
【図2】



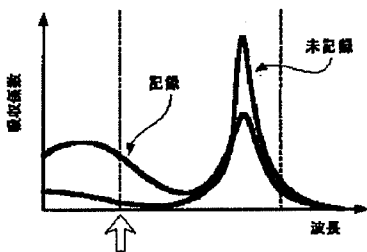
【図3】



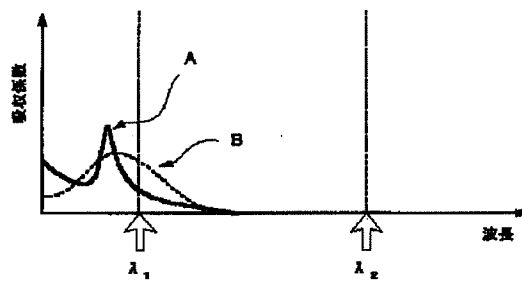
【図4】



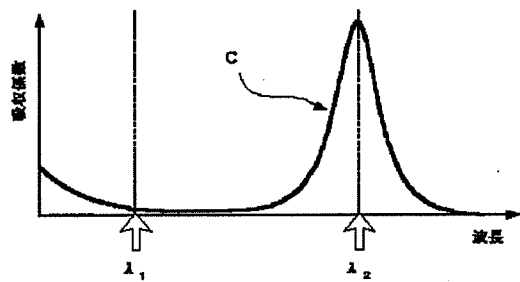
【図5】



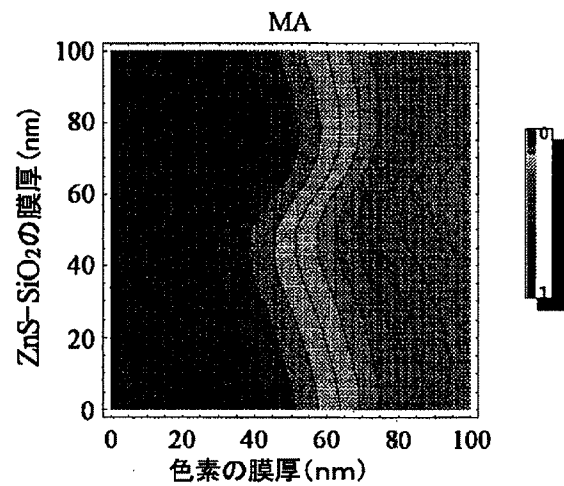
【図6】



【図7】

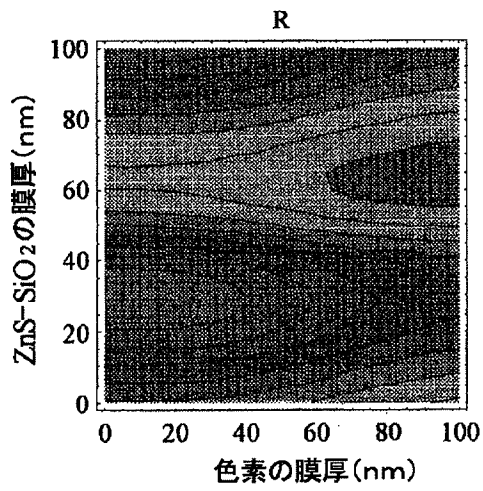


【図8】

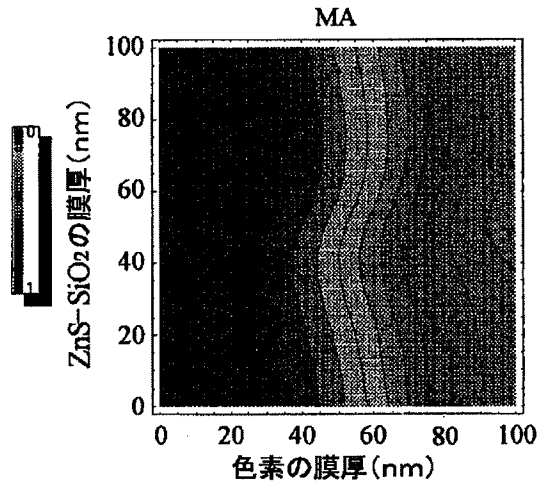


(11)

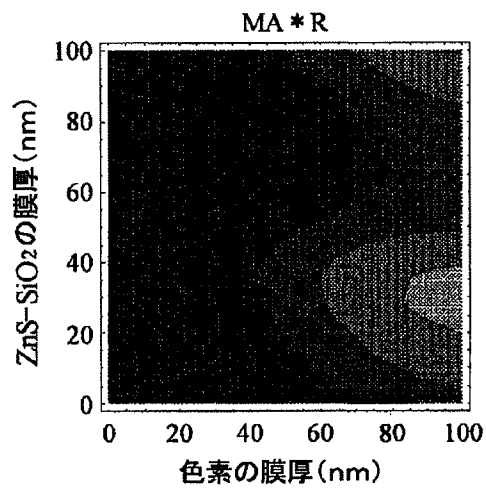
【図9】



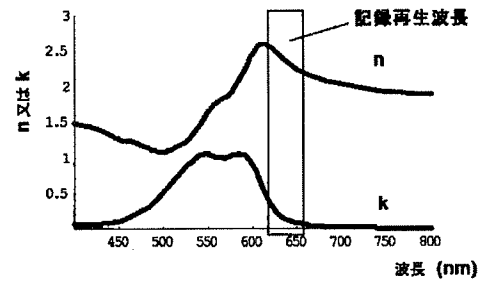
【図11】



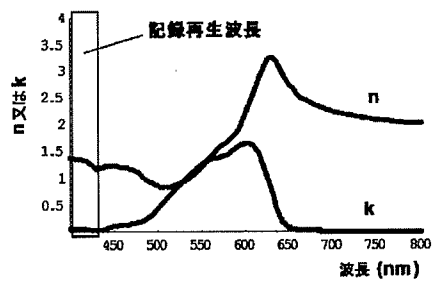
【図10】



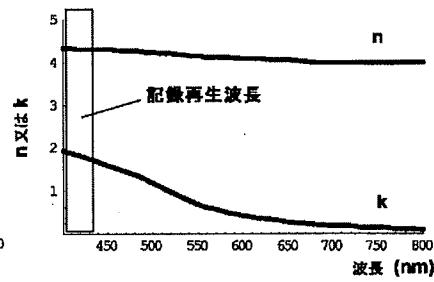
【図18】



【図19】

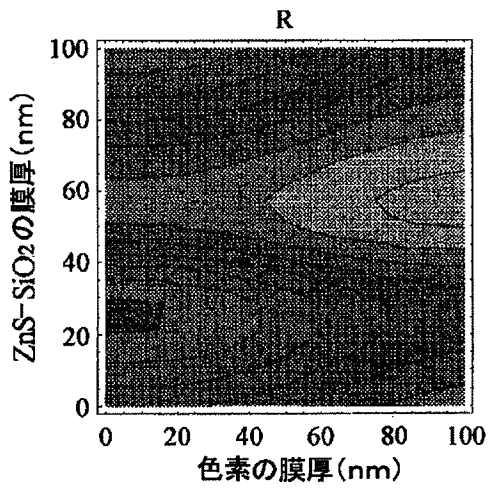


【図20】

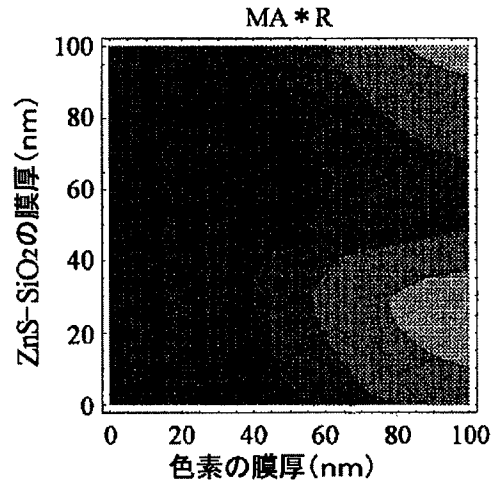


(12)

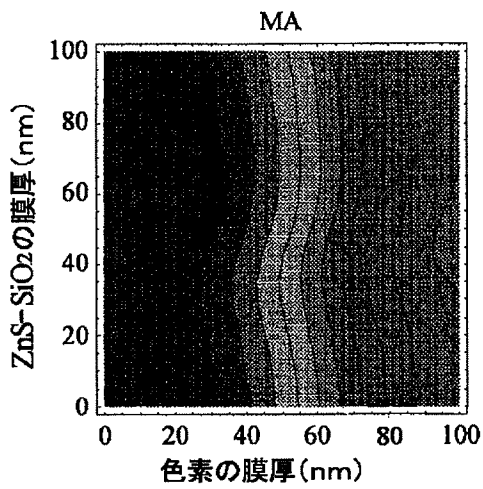
【図12】



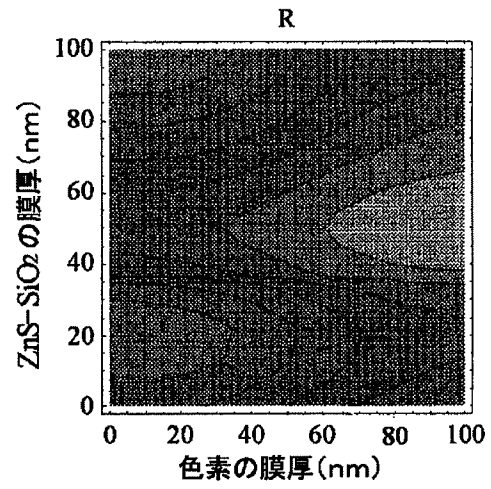
【図13】



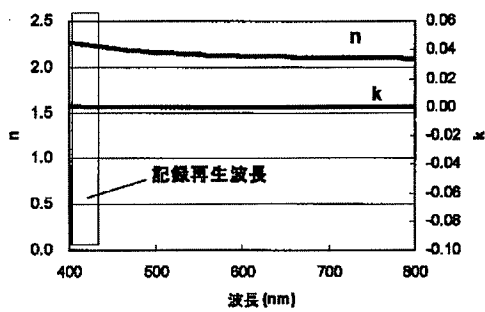
【図14】



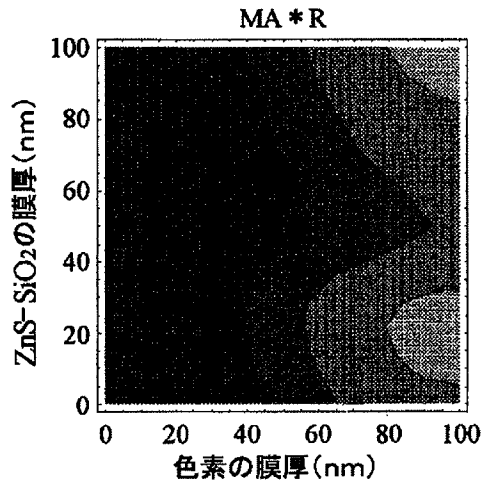
【図15】



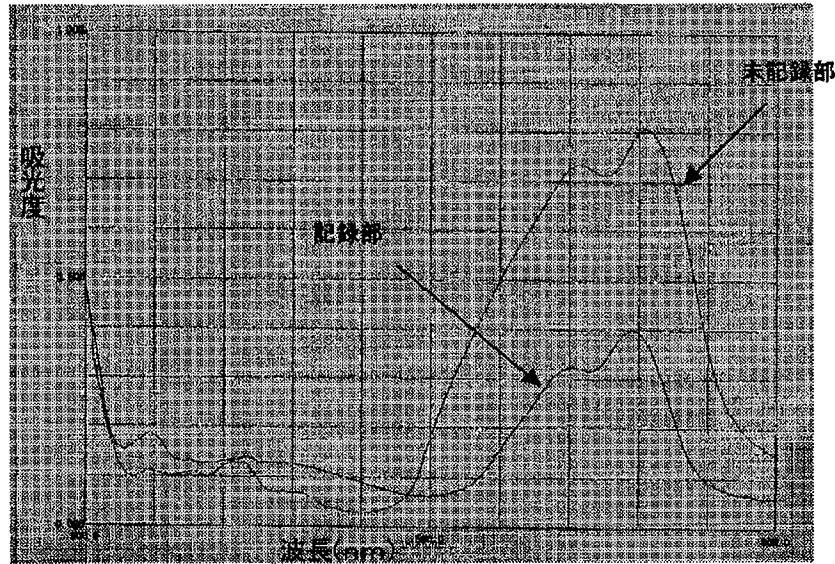
【図21】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 8

F I

B 4 1 M 5/26

テーマコート* (参考)

Y

서지상세보기

◀ 최종공보 ▶ 이전 ▶ 다음 ▶ 출력 ▶ 닫기

▶ (54) 명칭(Title)

RECORDED WRITE-ONCE TYPE OPTICAL DISK, RECORDED WRITE-ONCE TYPE OPTICAL DISK PREPARING DEVICE AND ITS CONTROL PROGRAM

▶ (19)(13) 구분

● JP A 국가별 특허문헌코드

대표도
(Representative Drawing)

▶ (11) 공개번호(Pub.No.)/ 일자

2004095057 (2004.03.25)

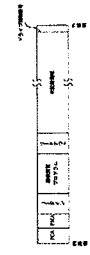
▶ (21) 출원번호(Apl.No.)/ 일자

2002254477 (2002.08.30)

▶ (51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G11B 7/007; G11B 7/004

▶ (51) IPC INDEX



* (57) 요약(Abstract)

PROBLEM TO BE SOLVED: To identify a recording drive with which a write-once type optical disk with a program etc. recorded thereon is prepared, in a system wherein the write-once type optical disk with a program etc. recorded thereon is prepared with the use of a plurality of recording drives.

SOLUTION: A recorded CD-R preparing system is provided with a plurality of CD-R drives. A picture browsing program is recorded on a CD-R 15 by the recorded CD-R preparing system and also a drive identification number for identifying the CD-R drive which is used in recording the picture browsing program is recorded by using a position corresponding to one second before the maximum recording possible time of the CD-R 15 as a recording starting position. COPYRIGHT: (C)2004,JPO

▼ 세부항목 숨기기 설정

※ 아래항목중 불필요한 항목이 있으시면 "세부항목숨기기 설정"을 이용하실 수 있습니다.

* (71) 출원인(Applicant)

FUJI MAGNE-DISK CO LTD

* (72) 발명자(Inventors)

TANABE YASUHISA

* (30) 우선권번호(Priority No.)/ 일자

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-95057

(P2004-95057A)

(43) 公開日 平成16年3月25日 (2004. 3. 25)

(51) Int. Cl.⁷

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/004

F 1

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 7/004

Z

テーマコード (参考)

5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-254477 (P2002-254477)
 (22) 出願日 平成14年8月30日 (2002. 8. 30)

(71) 出願人 591061828
 富士マグネディスク株式会社
 東京都調布市布田1丁目45番6号
 (74) 代理人 100080322
 弁理士 牛久 健司
 (74) 代理人 100104651
 弁理士 井上 正
 (72) 発明者 田部 靖尚
 東京都調布市布田1-45-6 調布東口
 ビル3F 富士マグネディスク株式会社内
 Fターム (参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 CC14 CC16
 CC18 DD01 GG32 GG38 HH08

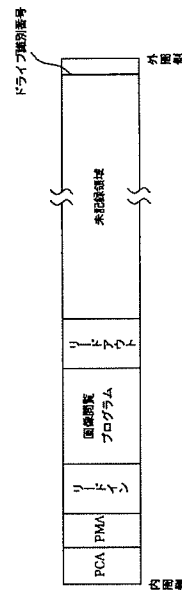
(54) 【発明の名称】 記録済み追記型光ディスク、記録済み追記型光ディスク作成装置およびその制御プログラム

(57) 【要約】

【目的】 プログラム等が記録された追記型光ディスクを複数台の記録ドライブを用いて作成するシステムにおいて作成される追記型光ディスクが、いずれの記録ドライブを用いて作成されたものであるかを識別できるようにする。

【構成】 記録済CD-R作成システムは、複数台のCD-Rドライブを備えている。記録済CD-R作成システムによってCD-R15には、画像閲覧プログラムが記録され、かつ画像閲覧プログラムの記録に用いられたCD-Rドライブを識別するためのドライブ識別番号がCD-R15の最大記録可能時間の1秒前に相当する位置を記録開始位置として記録されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プログラムまたはデータが記録され、かつ上記プログラムまたはデータの記録に用いられた記録ドライブを識別するドライブ識別符号が所定の位置に記録された、記録済み追記型光ディスク。

【請求項 2】

プログラムおよびデータが記録されていない未記録領域を含む、請求項 1 に記載の記録済み追記型光ディスク。

【請求項 3】

上記ドライブ識別符号は、上記追記型光ディスクの最大リードアウト開始可能時間を開始位置とする最大リードアウト領域によって占有される領域の外側に位置する、請求項 1 に記載の記録済み追記型光ディスク。 10

【請求項 4】

上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間が現実の最大記録可能時間よりも小さい時間であり、
上記ドライブ識別符号は、上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間と、現実の最大記録可能時間の間に相当する位置に記録されている、請求項 1 に記載の記録済み追記型光ディスク。

【請求項 5】

複数台の記録ドライブ、 20
上記複数台の記録ドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別符号を記憶する記憶手段、
上記複数台の記録ドライブにプログラムまたはデータを与え、そのプログラムまたはデータを上記記録ドライブに装填された追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御する第 1 の制御手段、および
上記記憶手段から上記ドライブ識別符号を読み出し、読み出したドライブ識別符号を、そのドライブ識別符号によって特定される記録ドライブに与え、与えたドライブ識別符号を上記追記型光ディスクの所定の位置に記録するように上記記録ドライブを制御する第 2 の制御手段、を備えた記録済み追記型光ディスク作成装置。 30

【請求項 6】

記録ドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別符号を記憶した記憶手段を備えた複数台の記録ドライブ、
上記複数台の記録ドライブにプログラムまたはデータを与え、そのプログラムまたはデータを上記記録ドライブに装填された追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御する第 1 の制御手段、および
上記記憶手段に記憶されたドライブ識別符号を上記追記型光ディスクの所定の位置に記録するように上記記録ドライブを制御する第 2 の制御手段、
を備えた記録済み追記型光ディスク作成装置。

【請求項 7】

上記第 2 の制御手段は、上記ドライブ識別符号を、上記追記型光ディスクの最大リードアウト開始可能時間を開始位置とする最大リードアウト領域によって占有される領域の外側の位置に記録するように、上記記録ドライブを制御する、請求項 5 または 6 に記載の記録済み追記型光ディスク作成装置。 40

【請求項 8】

上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間が現実の最大記録可能時間よりも小さい時間であり、
上記第 2 の制御手段は、上記ドライブ識別符号を、上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間と、現実の最大記録可能時間の間に相当する位置に記録するように、上記記録ドライブを制御する、請求項 5 または 6 に記載の記録済み追記型光ディスク作成装置。 50

【請求項 9】

複数台の記録ドライブおよび上記複数台の記録ドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別符号を記憶する記憶手段を備えた記録済み光ディスク作成装置を制御するプログラムであり、

上記複数台の記録ドライブにプログラムまたはデータを与え、そのプログラムまたはデータを上記記録ドライブに装填された追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御し、

上記記憶手段から上記ドライブ識別符号を読み出し、読み出したドライブ識別符号を、そのドライブ識別符号によって特定される記録ドライブに与え、与えたドライブ識別符号を上記追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御する、プログラム。

10

【請求項 10】

記録ドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別符号を記憶した記憶手段を備えた複数台の記録ドライブを備えた記録済み光ディスク作成装置の制御プログラムであり、

上記複数台の記録ドライブにプログラムまたはデータを与え、そのプログラムまたはデータを上記記録ドライブに装填された追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御し、

上記記憶手段に記憶されたドライブ識別符号を上記追記型光ディスクの所定の位置に記録するように上記記録ドライブを制御する、プログラム。

【請求項 11】

上記ドライブ識別符号を、上記追記型光ディスクの最大リードアウト開始可能時間を開始位置とする最大リードアウト領域によって占有されうる領域の外側の位置に記録するように、上記記録ドライブを制御する、請求項 9 または 10 に記載のプログラム。

20

【請求項 12】

上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間が現実の最大記録可能時間よりも小さい時間であり、

上記ドライブ識別符号を、上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間と、現実の最大記録可能時間の間に相当する位置に記録するように、上記記録ドライブを制御する、請求項 9 または 10 に記載のプログラム。

【請求項 13】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の記録済み追記型光ディスクに記録されているドライブ識別符号を読み出す読み出し手段、および

30

上記読み出し手段によって読み出されたドライブ識別符号または上記読み出されたドライブ識別符号によって特定される記録ドライブを特定する情報を表示画面上に表示する表示手段、を備えた記録ドライブ特定装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【技術分野】**

この発明は、記録済み追記型光ディスク、記録済み追記型光ディスク作成装置およびその制御プログラムに関する。

【0002】

40

【発明の背景】

画像閲覧プログラム（ビューア・ソフト）が記録された CD-R に、ユーザがラボラトリに持込んだネガに記録されている画像を追記するサービスがある。ラボラトリではネガに記録されている画像をデジタル画像データにして、このデジタル画像データをビューア・ソフトが記録された CD-R に追記する。CD-R にはビューア・ソフトが記録されているので、ユーザは CD-R をパーソナル・コンピュータの CD-ROM ドライブ等に装着し、ビューア・ソフトを実行することにより、CD-R に記録されている画像をパーソナル・コンピュータの表示画面上に表示させることができる。

【0003】

ビューア・ソフトが記録された CD-R は、ブランク CD-R にビューア・ソフトを記録

50

することによって作成される。ビューア・ソフトが記録されたCD-Rを大量に作成する場合には、複数台のCD-Rドライブを用いて複数枚のビューア・ソフトを記録したCD-Rを作成する。

【0004】

CD-Rドライブは、光ピックアップから発射されるレーザ光によりCD-Rの記録面にピットを形成することによってプログラム等をCD-Rに記録する。光ピックアップは長時間の使用によって劣化するので、定期的にCD-Rドライブを交換する必要がある。

【0005】

光ピックアップが劣化した状態、レンズが汚れてしまった状態等でCD-Rにプログラムを記録すると、そのプログラムを実際に動作させようとしたときにプログラムが動作しないことがある。この場合、ユーザからの返品等によってCD-Rドライブのうちのいずれかに不具合が生じていることは判明するものの、多数のCD-Rドライブを用いてビューア・ソフトを記録した大量のCD-Rを作成しているシステムにおいて、いずれのCD-Rドライブを交換すべきかの判断は困難である。複数台のCD-Rドライブを一度にすべて交換することも考えられるが、CD-Rドライブの光ピックアップの劣化の進捗はCD-Rドライブごとに異なり、しばらくの間は使用可能なCD-Rドライブもその中には当然に含まれているので、一度にすべて交換することは非効率的である。

10

【0006】

【発明の開示】

この発明は、プログラム等が記録された追記型光ディスクを複数台の記録ドライブを用いて作成するシステムにおいて作成される追記型光ディスクが、いずれの記録ドライブを用いて作成されたものであるかを識別できるようにすることを目的とする。

20

【0007】

またこの発明は、いずれの記録ドライブを用いて作成されたものであるかを識別できるデータ構造をもつ追記型光ディスクを提供することを目的とする。

【0008】

さらにこの発明は、上記追記型光ディスクを作成する記録済み追記型光ディスク作成装置を提供することを目的とする。

【0009】

この発明による記録済み追記型光ディスクは、プログラムまたはデータが記録され、かつ上記プログラムまたはデータの記録に用いられた記録ドライブを識別するドライブ識別符号が所定の位置に記録されていることを特徴とする。

30

【0010】

追記型光ディスクとは、光（レーザ光）によって追記してプログラムやデータを記録することができる光ディスクを意味し、スタンパによってプログラムやデータの記録が行われプログラムやデータを追記できない記録媒体（CD-ROM、DVD-ROM等）、およびデータ書換え可能な記録媒体（CD-RW、DVD-RW等）を除く趣旨である。

【0011】

この発明による追記型光ディスクは、プログラムまたはデータが記録されている。もちろん、プログラムとデータの両方であってもよい。この発明による追記型光ディスクにはさらに、上記プログラムまたはデータの記録に用いられた記録ドライブを識別するドライブ識別符号も記録されている。記録ドライブは、追記型光ディスクがCD-RであればCD-Rドライブを意味する。

40

【0012】

この発明によると、プログラムまたはデータの記録に用いられた記録ドライブを識別するためのドライブ識別符号が所定の位置に記録されているので、所定の位置に記録されているドライブ識別符号を読み出すことによって、いずれの記録ドライブを用いてプログラムまたはデータの記録が行われたかを知ることができる。たとえば、プログラム等が記録された追記型光ディスクのプログラム等がコンピュータにおいて実行できず、その追記型光ディスクが返却（返品）された場合に、所定の位置に記録されているドライブ識別符号を讀

50

出し、ドライブ識別符号に基づいてその追記型光ディスクにプログラム等を記録した記録ドライブを特定することができ、不具合のある記録ドライブを簡単に特定することができる。

【0013】

一実施態様では、上記追記型光ディスクは、プログラムおよびデータが記録されていない未記録領域を含む。追記型光ディスクでは、この未記録領域にさらにプログラムやデータを記録（追記）することができる。

【0014】

好ましくは、上記ドライブ識別符号は、上記追記型光ディスクの最大リードアウト開始可能時間を開始位置とする最大リードアウト領域によって占有されうる領域の外側に位置する。たとえば、CD-Rの場合には、書込まれるプログラム等を最大（最大のデータ量）にしたときのリードアウトの開始時間が記録されている（CD-Rの規格によって定められている）。上記ドライブ識別符号を、上記追記型光ディスクの最大リードアウト開始可能時間を開始位置とする最大リードアウト領域によって占有されうる領域の外側の位置に記録することによって、上記追記型光ディスクに記録可能な最大のデータ量のプログラム等が記録（追記）されても、ドライブ識別符号の記録位置はその外側（外周側）となる。ドライブ識別符号が記録されている部分に重ね合わされて、プログラム等が記録（追記）されることがない。追記されるプログラム等を正常に記録することができる。

10

【0015】

上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間を現実の最大記録可能時間よりも小さい時間とし、上記ドライブ識別符号を、上記追記型光ディスクにあらかじめ記録される最大記録可能時間と、現実の最大記録可能時間の間に相当する位置に記録してもよい。CD-Rの場合、上記最大記録可能時間もCD-Rにあらかじめ記録されている（CD-Rの規格によって定められている）。一般のCD-Rドライブでは、CD-Rにあらかじめ記録された最大記録可能時間を超えてプログラム等をCD-Rに記録（追記）することはできないので、ドライブ識別符号が記録されている部分に重ね合わされてプログラム等が記録（追記）されることがない。

20

【0016】

この発明による記録済み追記型光ディスク作成装置は、複数台の記録ドライブ、上記複数台の記録ドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別符号を記憶する記憶手段、上記複数台の記録ドライブにプログラムまたはデータを与え、そのプログラムまたはデータを上記記録ドライブに装填された追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御する第1の制御手段、および上記記憶手段から上記ドライブ識別符号を読み出し、読み出したドライブ識別符号を、そのドライブ識別符号によって特定される記録ドライブに与え、与えたドライブ識別符号を上記追記型光ディスクの所定の位置に記録するように上記記録ドライブを制御する第2の制御手段を備えている。

30

【0017】

この発明は、上述の追記型光ディスク作成装置を制御するためのプログラムも提供している。この発明による記録済み光ディスク作成装置を制御するプログラムは、複数台の記録ドライブおよび上記複数台の記録ドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別符号を記憶する記憶手段を備えた記録済み光ディスク作成装置を制御するものであり、上記複数台の記録ドライブにプログラムまたはデータを与え、そのプログラムまたはデータを上記記録ドライブに装填された追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御し、上記記憶手段から上記ドライブ識別符号を読み出し、読み出したドライブ識別符号を、そのドライブ識別符号によって特定される記録ドライブに与え、与えたドライブ識別符号を上記追記型光ディスクに記録するように上記記録ドライブを制御するものである。

40

【0018】

記録済み追記型光ディスク作成装置によって作成される追記型光ディスクは、上述のように、その追記型光ディスクにプログラム等を記録した記録ドライブを特定できるデータ構造をもつ。複数台の記録ドライブのうちのいずれかに不具合が生じた場合に、いずれの記

50

録ドライブに不具合が生じているかを容易に把握することができる。

【0019】

ドライブ識別符号は、記録ドライブの記憶手段にそれぞれ記憶させておいてもよい。記憶手段はデジタル・データを記憶するメモリのみならず、ディップ・スイッチ等のハードによって記憶（設定）されるものを含む。記録ドライブのそれぞれがもつドライブ識別符号が、追記型光ディスクに記録される。

【0020】

この発明はさらに、上述の作成装置によって作成された追記型光ディスクから、その追記型光ディスクにプログラム等を記録した記録ドライブを、可視的に特定する装置も提供している。この発明による記録ドライブ特定装置は、上述の追記型光ディスクに記録されているドライブ識別符号を読み出す読み出し手段、および上記読み出し手段によって読み出されたドライブ識別符号または上記読み出されたドライブ識別符号によって特定される記録ドライブを特定する情報を表示画面上に表示する表示手段を備えていることを特徴とする。上述の追記型光ディスクには所定の位置にドライブ識別符号が記録されているので、このドライブ識別符号の記録位置を把握しておけば、上述の追記型光ディスクからドライブ識別符号を読み出すことができる。追記型光ディスクにプログラム等を記録したドライブを特定する情報、たとえば番号、記号、機種名等が表示手段によって表示画面上に表示される。

10

【0021】

【実施例】

記録済CD-R作成システムは、簡潔に言えば、マスタ・ディスクに記録されたプログラム等をCD-Rドライブに装填されたCD-Rに記録（コピー）し、かつCD-Rにプログラム等を記録するために用いられたCD-Rドライブを識別するためのドライブ識別番号を、CD-Rに記録するシステムである。すなわち、記録済CD-R作成システムによって作成されるCD-Rには、マスタ・ディスクに記録されているプログラム等と、その記録に用いられたCD-Rドライブを識別するドライブ識別番号とが記録される。

20

【0022】

たとえば、マスタ・ディスクに記録されたプログラム等を、画像データによって表される画像をコンピュータ（パーソナル・コンピュータ等）の表示装置の表示画面上に表示するための画像閲覧プログラムとする。記録済CD-R作成システムによって、画像閲覧プログラムとドライブ識別番号が記録された記録済CD-Rが多数作成される。記録済CD-R作成システムによって作成された記録済CD-Rは、ラボラトリに配布される。ラボラトリには、デジタル・スチル・カメラによってユーザ画像を記録したメモリ・カード、銀塩カメラによってユーザ画像を記録したフィルム等がユーザによって持込まれる。ラボラトリでは、配布された記録済CD-Rにユーザ画像を記録（追記）する。ユーザ画像が記録された記録済CD-Rがユーザに渡される。上述したように、記録済CD-Rには画像閲覧プログラムがあらかじめ記録されているので、画像表示用のプログラムを別途用意するまでもなく、ユーザはラボラトリから渡された記録済CD-Rに記録された画像データを、画像閲覧プログラムによってコンピュータの表示画面上に表示させることができる。

30

【0023】

ユーザに渡される記録済CD-Rには、上述したように、CD-Rドライブ識別番号が記録されている。このドライブ識別番号によって、記録済CD-R作成システムを構成する複数台のCD-Rドライブのうち、いずれかのCD-Rドライブによって画像閲覧プログラムが記録されたのかを把握することができる。

40

【0024】

記録済CD-R作成システムを構成するCD-Rドライブの故障、たとえば、ピックアップの故障、レンズの汚れ等によってマスタ・ディスクからCD-Rへの画像閲覧プログラムのコピーが正常に行われないことがある。ユーザ（またはラボラトリ）から返品された記録済CD-Rに記録されているドライブ識別番号に基づいて、複数台のCD-RドライブのうちのいずれかのCD-Rドライブに不具合（故障等）が生じているかを把握すること

50

ができる。また、記録済CD-Rには画像閲覧プログラムがコピーされた日時データも記録されているので、日時データに基づいて、ラボラトリに保管されている記録済CD-Rのうち、不良品であるおそれのある記録済CD-Rを回収することもできる。

【0025】

図1は、記録済CD-R作成システムの電氣的構成を示すブロック図である。以下の説明では、画像閲覧プログラムを記録した記録済CD-Rの作成を例にとる。

【0026】

記録済CD-R作成システムは、システム全体を統括的に制御するコンピュータ10を含む。コンピュータ10に、各種指示等を入力するための入力装置11、処理結果等を表示するための表示装置12、オペレーティング・システム、コンピュータ・システムを配布CD-R作成システムとして機能させるための書込みプログラム、後述するCD-Rドライブのそれぞれを識別するためのドライブ識別番号等が記憶されたハードディスク18、マスタ・ディスク(CD-ROM)13が装着され、マスタ・ディスク13に記録されたプログラム等を読出すCD-ROMドライブ14、およびマスタ・ディスク13のプログラムをCD-R15に記録する7台のCD-Rドライブ16a~16gが接続されている。

10

【0027】

CD-R15は、プログラムおよびデータの書込みが可能な光ディスクである。CD-Rの記録面にはウォブルグループがあらかじめ刻込まれている。ウォブルグループはCD-Rドライブの光ピックアップのガイド(案内溝)として機能する。また、ウォブルグループには、時間管理のためのデータ(アドレス)、CD-R15への最大記録可能時間、リードインの開始時間、書込まれるプログラム等を最大にしたときのリードアウトの開始時間、CD-R15に推奨されている書込みパワー等も記録(重畳)されている。ウォブルグループに沿ってCD-Rの記録面を光ピックアップが走行し、与えられた信号に基づくピットが形成される。ピットによってCD-R15の記録面にプログラムやデータが記録される。

20

【0028】

図2は、記録済CD-R作成システムの動作の流れを示すフローチャートである。左側に書込みプログラムに基づくコンピュータ10の処理動作が、右側にコンピュータ10の動作に対応して動作するCD-Rドライブの処理動作がそれぞれ示されている。複数台のCD-Rドライブ16a~16gはそれぞれ同じ動作を行う。

30

【0029】

画像閲覧プログラムが記録されたマスタ・ディスク13が、CD-ROMドライブ14に装填される。また、CD-Rドライブ16a~16gのそれぞれに、CD-R15が装填される。

【0030】

CD-Rドライブ16a~16gにCD-R15が装填されると、CD-Rドライブは16a~16gはウォブルグループに沿って光ピックアップを動作させ、装填されているCD-R15の最大記録可能時間、リードインの開始時間、書込まれるプログラム等を最大にしたときのリードアウトの開始時間、CD-R15に推奨されている書込みパワー等を表すデータを読出し、CD-Rドライブ16a~16gに含まれるメモリに一時的に記憶する。

40

【0031】

入力装置11から書込みプログラムの起動命令が入力されると、ハードディスク18から書込みプログラムが読出され、コンピュータ10において実行される。書込みプログラムがコンピュータ10において実行されることによって、コンピュータ・システムが記録済CD-R作成システムとして機能する。

【0032】

記録済CD-R作成システムの操作者は、入力装置11および表示装置12を用いてCD-R15にコピーすべきプログラム等を指定する。マスタ・ディスク13に記録されてい

50

る画像閲覧プログラムがコピーすべきプログラム等として指定されると、マスタ・ディスク13に記録されている画像閲覧プログラムがCD-ROMドライブ14によって読取られる。読取られた画像閲覧プログラムはハードディスク18に一時的に記憶される(ステップ50)。

【0033】

操作者は、入力装置11を用いて書込み命令(指示)を入力する。書込みプログラムによって、コンピュータ10からCD-Rドライブ16a~16gのそれぞれに書込み命令信号が与えられる(ステップ51)。CD-Rドライブ16a~16gは、コンピュータ10から書込み命令信号を受信すると、PCA(Power Calibration Area)にピックアップを移動させ、上述の推奨書込みパワーで試し書きを行い、最適なパワーを決定する(書込み設定)。書込み設定の終了の後、CD-Rドライブ16a~16gはコンピュータ10に書込可能信号を送信する(ステップ60)。

10

【0034】

書込可能信号を受信すると、コンピュータ10はハードディスク18に一時的に記憶されている画像閲覧プログラムを読み出し、CD-Rドライブ16a~16gに送信する(ステップ52)。

【0035】

CD-Rドライブ16a~16gにおいて、受信した画像閲覧プログラムのCD-R15への記録(書込み)が行われる(ステップ61)。すなわち、上述のようにして決定されたパワーのレーザ光によって、CD-R15の記録面のウォブルグループに沿ってピットが形成される。また、後述するように、CD-R15には、画像閲覧プログラムの記録部分を挟むようにリードイン領域およびリードアウト領域が作成され、PMA(Program Memory Area; アドレス情報保管領域; CD-Rにプログラム等が追記されるたびにそのプログラム等の記録開始アドレス(時間情報)、記録終了アドレス、記録が行われた時刻等が記述される領域)に、画像閲覧プログラムの記録開始アドレスおよび記録終了アドレス等が記録される。

20

【0036】

画像閲覧プログラムの書込みが完了すると、書込終了信号がCD-Rドライブからコンピュータ10に送信される。

【0037】

コンピュータ10は書込終了信号を受信すると、各CD-Rドライブ16a~16gに装填されているCD-R15の最大記録可能時間を表すデータの要求命令を出力する(ステップ53)。

30

【0038】

上述したように、各CD-Rドライブ16a~16gのメモリには、装填されているCD-R15の最大記録可能時間を表すデータが一時的に記憶されている。CD-Rドライブ16a~16gは、要求命令に応じて装填されているCD-R15の最大記録可能時間を表すデータをメモリから読み出し、コンピュータ10に送信する(ステップ62)。

【0039】

コンピュータ10は、CD-Rドライブ16a~16gのそれぞれからCD-R15の最大記録可能時間を表すデータを受信すると、その1秒前の時間位置を開始位置として、ドライブ識別番号を記録する記録命令をCD-Rドライブ16a~16gに送信する(ステップ54)。コンピュータ10に接続されているCD-Rドライブ16a~16gのそれぞれを識別するドライブ識別番号は、上述のように、ハードディスク18に記憶されており、上述の記録命令はハードディスク18に記憶されているドライブ識別番号を含んでいる。

40

【0040】

たとえば、CD-Rドライブ16a~16gがSCSI接続によってコンピュータ10に接続されている場合には、CD-Rドライブ16a~16gにはSCSI IDがそれぞれ付与され、記録済CD-R作成システムのOS(またはSCSIホスト・アダプタ)

50

によって、コンピュータ10に接続されているCD-Rドライブ16a~16gおよびその接続位置（いわゆるディジーチェーン接続における接続の順番）が識別される。ハードディスク18に記録されたドライブ識別番号をSCSIDのそれぞれに対応させて記憶しておくことによって、CD-Rドライブ16a~16gのそれぞれに、各ドライブに固有のドライブ識別番号をそれぞれ送信することができる。SCSID自体をドライブ識別番号として用いてもよい。SCSIDは、一般的には、SCSI機器（ここでは、CD-Rドライブ）に備えられているディップ・スイッチ等によって設定される。この場合には、ハードディスク18からCD-R16a~16gにドライブ識別番号を送信する必要はない。

【0041】

いずれにしても、画像閲覧プログラムの記録に用いられたCD-Rドライブ16a~16gを識別するためのドライブ識別番号を含む記録命令が、CD-Rドライブ16a~16gにそれぞれ送信される。CD-Rドライブ16a~16gは、ピックアップを記録命令にしたがってCD-Rの最大記録可能時間の一秒前に相当する位置に移動させ、その位置からドライブ識別番号を記録する（ステップ63）。最大記録可能時間の一秒前の位置がドライブ識別番号の記録開始位置になる。

【0042】

CD-Rの場合、1秒間に約170kBのデータを記録することができるので、ドライブ識別番号は170kBよりも小さいデータ量をもつものであればよい。もっとも7台のCD-Rドライブのそれぞれを識別するには数バイトのデータ量があれば十分であるので、ドライブ識別番号の記録開始位置を、最大記録可能時間の一秒前の位置よりもさらに最大記録可能時間に近い時間位置にしてもよい。

【0043】

ドライブ識別番号については、リードイン領域およびリードアウト領域は作成されない。またPMAにもドライブ識別番号の記録開始位置および記録終了位置等を表すデータは記録されない。

【0044】

ドライブ識別番号の記録を終えると、CD-Rドライブ16a~16gは終了信号をコンピュータ10に送信する（ステップ64）。終了信号の受信により、書込プログラムに基づくコンピュータ10の処理が終了する。

【0045】

図3は、記録済CD-R作成システムによって作成された記録済CD-Rのデータ配置構造を示している。図3に示すデータ配置構造において、左端がCD-Rの内周側に、右端がCD-Rの外周側にそれぞれ相当する。

【0046】

上述の記録済CD-R作成システムによって作成されたCD-Rには、PCA（Power Calibration Area）、PMA（Program Memory Area）、リードイン領域およびリードアウト領域が作成され、リードイン領域とリードアウト領域の間に画像閲覧プログラムが記録される。また、CD-Rの最大記録可能時間の1秒前の位置を記録開始位置として、CD-Rの外周側付近にはドライブ識別番号が記録される。リードアウト領域からドライブ識別番号の記録位置までの間の部分は未記録の領域である。いわゆるトラック・アット・ワンスによる記録によって、未記録領域に、ユーザ画像が記録（追記）されることになる（マルチ・セッションのCD-R）。

【0047】

図4は、記録済CD-R作成システムによって作成された記録済CD-Rに基づいて、その記録済CD-Rに画像閲覧プログラムを記録したCD-Rドライブを特定するための処理（後述するドライブ特定処理プログラムによる処理）の流れを示すフローチャートである。

【0048】

画像閲覧プログラムの記録に用いられたCD-Rドライブを特定する処理（以下、ドライ

10

20

30

40

50

ブ特定処理という)は、記録済CD-Rの最大記録可能時間の一秒前の位置を記録開始位置として記録されているドライブ識別番号を読み出し、ドライブ識別番号によって特定されるCD-Rドライブのドライブ番号等を表示するための処理である。ドライブ特定処理には、ドライブ特定処理プログラムを記憶したコンピュータ・システムと、CD-Rドライブとが用いられる。ドライブ特定処理では、好ましくは上述の記録済CD-R作成システムとは異なるコンピュータ・システムおよびCD-Rドライブが用いられるが、記録済CD-R作成システムのハードディスク18にドライブ特定処理プログラムを記憶させ、記録済CD-R作成システムを用いてドライブ特定処理を行ってもよい。

【0049】

CD-Rドライブに記録済CD-Rが装着される。コンピュータ・システムにおいてドライブ特定処理プログラムが実行される。 10

【0050】

はじめに、最大記録可能時間の読み出し命令がコンピュータ・システムからCD-Rドライブに送信される(ステップ71)。上述したように、CD-Rドライブのメモリには、装填されているCD-Rの最大記録可能時間を表すデータが一時的に記憶されるので、メモリから最大記録可能時間を表すデータが読み出され、コンピュータ・システムに送信される(ステップ81)。

【0051】

コンピュータ・システムは、受信した最大記録可能時間よりも1秒前の位置に記録されているドライブ識別番号の読み出し命令をCD-Rドライブに送信する(ステップ72)。CD-Rドライブは、読み出し命令に基づいて、最大記録可能時間の1秒前に相当する位置にピックアップを移動させ、ドライブ識別番号を読み取り、コンピュータ・システムに送信する(ステップ82)。ドライブ識別番号がコンピュータ・システムの表示装置の表示画面上に表示される(ステップ73)。 20

【0052】

このように、記録済CD-R作成システムによって作成された画像閲覧プログラムが記録された記録済CD-Rは、画像閲覧プログラムの記録に用いられたCD-Rドライブを特定することができる。記録済CD-R作成システムを構成する複数台のCD-Rドライブのうちのいずれかに不具合(ドライブ自体の故障、ピックアップの故障、レンズの汚れ等)が生じた結果、不良な記録済CD-Rが作成された場合に、いずれのCD-Rドライブに不具合が生じているかを簡単に特定することができる。 30

【0053】

CD-Rには、上述のように、ウォブルグループにあらかじめ最大記録可能時間を表すデータが記録されている。一般的なCD-Rドライブ(および書込みプログラム(ライティング・ソフト))は最大記録可能時間に相当する位置を超えてCD-Rにプログラムやデータを記録することはできない。記録済CD-Rに記録する最大記録可能時間を表すデータとして実際の最大記録可能時間よりも短い時間を記録しておき、この実際の最大記録可能時間よりも短い時間(CD-R15のウォブルグループに記録される最大記録可能時間)に相当する位置と実際の最大記録可能時間に相当する位置との間に、ドライブ識別番号を記録するようにしてもよい。 40

【0054】

また、CD-Rには、上述のように、ウォブルグループにあらかじめ書込まれるプログラム等を最大にしたときのリードアウトの開始時間が記録されている。ドライブ識別番号を、上記書き込まれるプログラム等を最大にしたときのリードアウトの開始時間から開始するリードアウト領域の外側(外周側)に記録するようにしてもよい。ドライブ識別番号が記録されている部分に画像データ等が重ね合わされて記録されることがない。

【0055】

一般的なCD-RドライブやCD-ROMドライブを含むコンピュータ・システムでは、リードイン領域およびリードアウト領域の間に記録されたプログラムやデータを読み出すことができる。上述のように、ドライブ識別番号は、CD-Rの最大記録可能時間に相当す 50

る位置の付近に記録され、リードイン領域およびリードアウト領域は存在しないので、一般的なコンピュータ・システムでは、記録済CD-Rに記録されたドライブ識別番号を読み出すことはできない。このことを利用して、記録済CD-Rの内容（上述の例の場合には、画像閲覧プログラム）を不正にコピーしたCD-R等であるかどうかの判断に、上述のドライブ識別番号を利用することができる。すなわち、一般的なCD-RドライブまたはCD-ROMドライブを含むコンピュータ・システムを用いると、ドライブ識別番号を読み出すことができないので、記録済CD-Rの内容を不正にコピーした場合には、コピー先の記録媒体（たとえば、CD-R）にはドライブ識別番号は記録されないことになる。ドライブ識別番号が記録されていないCD-R等は不正にコピーされたものであることが分かる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】記録済CD-R作成システムのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】記録済CD-Rの作成の処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】記録済CD-R作成システムによって作成されたCD-Rのデータ配置構造を示す。

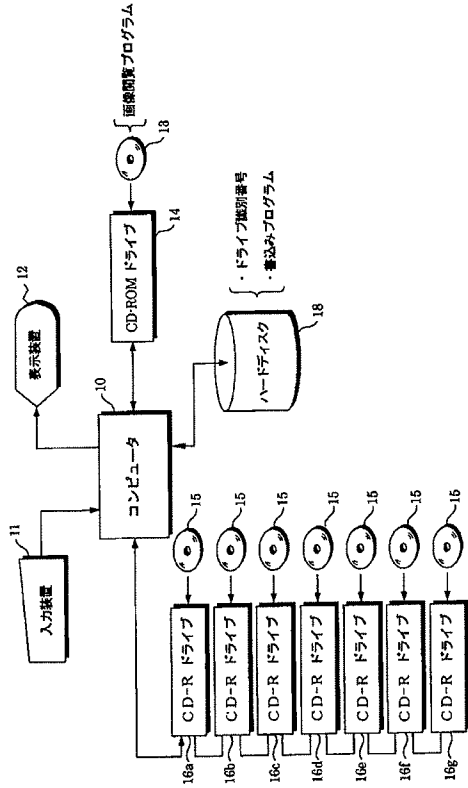
【図4】プログラムの記録に用いられたCD-Rドライブを特定するための処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

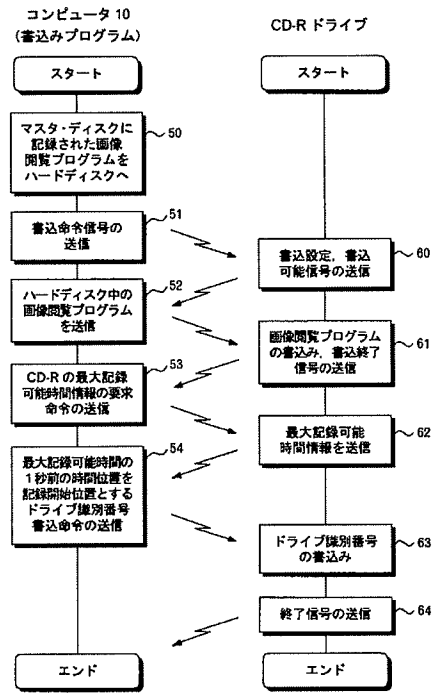
- 10 コンピュータ
- 11 入力装置
- 12 表示装置
- 13 マスタ・ディスク
- 14 CD-ROMドライブ
- 15 CD-R
- 16 a～16 g CD-Rドライブ
- 18 ハードディスク

20

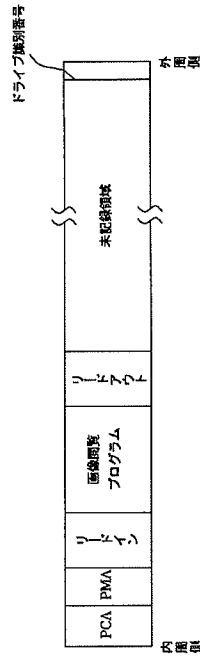
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

